2차원 prime code를 이용한 동시 송출 라이다에 관한 연구

엄정숙, 김건정, 박용완*
영남대학교
jseom@yu.ac.kr, gzkim@yu.ac.kr, *ywpark@yu.ac.kr

A Study on the cocurrent firing LIDAR based on 2D prime code

Jeongsook Eom, Gunzung Kim, Yongwan Park*
*Yeungnam Univ.

요 약

자율주행자동차의 핵심 센서인 라이다는 가우시안 펄스 1개를 이용하여 원하는 목적지의 거리를 측정하지만, 목적지에 상관없이 항상 동일한 가우시안 펄스를 사용한다. 동시에 여러 개의 펄스를 송출하면 목적지에서 반사되어 수신한 펄스가 어느 목적지에서 반사된 것인지 구분하는 것이 불가능하다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여 본 논문은 광통신에서 사용하는 2차원 prime code를 이용하여, 128개의 목적지에 대하여 동시에 거리 측정이 가능한 라이다를 제안한다.

Ⅰ. 서 론

저자들은 라이다의 한계점을 극복하기 위하여 MEMS 방식의 거울과 1차원 prime code를 이용하여 그림 1과 같이 동작하는 라이다를 제한하고, 이에 대한 프로토타입을 만들어서 성능을 평가하였다.[1,2] 이 방식의 라이다는 MEMS 거울의 성능 한계와 1차원 prime code의 송신 시간으로 인하여 상용 부품을 이용한 프로토타입으로 원하는 성능을 달성하는 것이 불가능하였다.

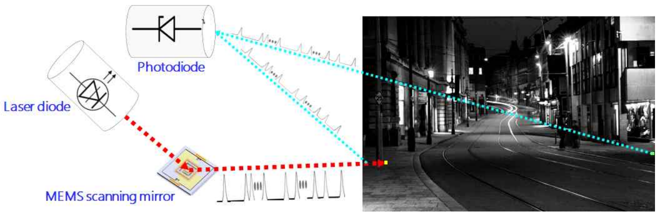

그림 1. MEMS 거울과 1차원 prime code를 이용한 라이다의 동작

Ⅱ. 본론

본 논문에서는 기존 방식의 문제점을 극복하기 위하여 2차원 prime code 방식의 광통신을 적용한 128채널 라이다에 대하여 제안한다.[3] 이 방식은 MEMS 거울에 의한 제약을 없애기 위하여 몸체에 128채널 측정을 위한 광학계가 고정되어 있다. 송신 시간을 단축하기 위하여 그림 2처럼 채널마다 3개의 파장을 선택적으로 송출하는 광학계로 구성된 2차원 prime code를 적용하였다.

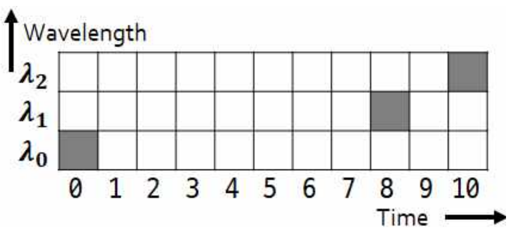

그림 2. 채널에서 사용하는 3파장 기반 2차원 prime code

128개의 채널에 사용하는 레이저의 파장은 ITU-T G.692에서 정의한 384개의 파장을 사용한다. 그림 3과 같이 구성된 제안하는 라이다는 측정을 원하는 각도로 128개의 채널에서 384개의 레이저 펄스가 송출되고, 최대 측정 거리에 따라 일정 시간 대기한다. 채널마다 서로 다른 파장의 레이저 펄스와 2차원 prime code를 사용하여 동시에 여러 개의 반사파가 수신되어도 어느 채널에서 송출한 펄스의 반사파인지 판단할 수 있다.

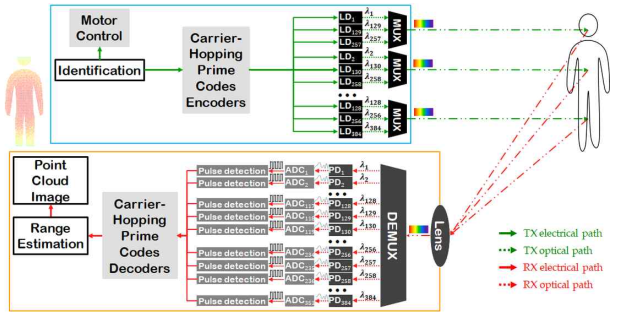

그림 3. 2차원 prime code를 이용한 라이다의 블록 다이어그램

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2017년도 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단의 지원(No. 2017R1E1A1A01074345)과 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터육성지원사업(IITP-2021-2016-0-00313) 결과임.

참 고 문 헌

[1] Kim, G. and Park, Y. “LIDAR Pulse Coding for High Resolution Range Imaging at Improved Refresh Rate,” Opt. Express, pp. 23810-23828. Oct. 2016.

[2] Kim, G. and Park, Y. “Independent Biaxial Scanning Light Detection and Ranging System Based on Coded Laser Pulses without Idle Listening Time,” Sensors, pp. 2943. Sep. 2018.

[3] Kwong, W. C. and Yang, G. C. Optical Coding Theory With Prime, CRC Press, 2018.